平成８年神審第９８号
貨物船第一ニッケル丸機関損傷事件

言渡年月日　平成９年８月２２日
審　判　庁　神戸地方海難審判庁（山本哲也、工藤民雄、織戸孝治）
理　事　官　小野寺哲郎

損　　害
ボイラパンケーキコイル下から２段目渦巻中心付近に破口

原　　因
補機管理不十分

主　　文
　本件機関損傷は、補助ボイラの給水の管理が十分でなかったことに因って発生したものである。

理　　由
（事実）
船 種 船 名　貨物船第一ニッケル丸
総 ト ン 数　１９８トン
機関の種類　ディーゼル機関
出　　力　５８８キロワット

受　審　人　Ａ
職　　名　機関長
海 技 免 状　四級海技士（機関）免状（機関限定）

事件発生の年月日時刻及び場所
平成７年１１月２８日午後１１時２０分
神戸港

　第一ニッケル丸は、液体化学製品の国内輸送に従事する昭和６１年に進水したケミカルタンカーで、底部に加熱蒸気管を通した１番から３番までの貨物タンクを有し、専ら航海中の同タンクの加熱や揚荷後のタンク洗浄時に使用するＢ社が製造したＮＥ－１２０Ｓ型補助ボイラ（以下「ボイラ」という。）を備え、積荷のほとんどが常温で凝固する油脂系の製品であったことから、月間１０ないし１２航海のうちほぼ毎航海ボイラを使用し、タンク加熱に月間平均約１５０時間、タンク洗浄時には、エゼクタに生蒸気を通して洗浄用海水を吸引加熱するため、同約５０時間それぞれ運転していた。
　ボイラは、蒸発量毎時約１，０００キログラム常用圧力約５キログラム毎平方センチメートルの単管

式貫流ボイラで、円筒形ケーシングの内壁全体をらせん状に巻かれた水冷壁管で覆い、渦巻状に１２段に巻かれたパンケーキコイルと称する水管をケーシング上部に収め、これら水管壁によって囲われたケーシングの下部約半分が燃焼室を形成していて、底部中心に備えたバーナから上方に向かって燃料を噴射し、給水がパンケーキコイルから水冷壁管を順に通る間に気水混合体となり、外部に導かれて気水分離器で水分と分離され、蒸気として取り出されるようになっており、給水には一般の水道水が、燃料油にはＡ重油が、それぞれ使用されていた。

ボイラの給水系統には、前処理装置としてのイオン交換樹脂式軟化器と、運転中カスケードタンクに清缶剤を連続的に注入する薬液注入装置とを標準装備し、船体付飲料水タンクから同軟化器を介してカスケードタンクに自動補給される給水が、給水ポンプによって吸引され、気水分離器内を通る給水加熱管を経てボイラに送水されており、貨物タンクの加熱等に使用された蒸気は復水となり、ドレンクーラを経てカスケードタンクに戻り循環していて、運転中の系統内循環水量が、ボイラ水管内の約９０リットル、カスケードタンク内の約４６０リットルほかで、毎時蒸発量に比較して少なく、貨物タンクの洗浄時には、復水が減少して給水の消費が大幅に増加する状態であった。

ところで一般にボイラの給水は、水管等の腐食破孔やスケール付着による過熱破孔を防止するため、その水質を適正に保ち溶存する酸素や不純物をできるだけ減少させるよう、清缶剤の投与やブローなどの給水管理が不可欠で、特に本船のように、給水に不溶解成分を含んだ水道水を使用し、蒸発量に対する循環水量が少ないなどの条件下で運転される場合は、入念な給水管理が要求されたが、他船の同形ボイラでも、５年程度の使用で水管に破孔を生じるケースがあり、また本船では、頻繁に運転休止が繰り返され、給水の消費量が多いなどの影響が加わって昭和６３年５月と平成５年４月にパンケーキコイルが、同４年６月と同６年１０月に水冷壁管が、それぞれ破孔を生じて新替えされていた。

なおＢ社は、取扱説明書に給水管理について、備品の簡易測定器及び試薬と、同社の開発した脱酸素剤及び水素イオン濃度（ペーハー価、以下「ＰＨ」という。）の調整を主目的とする清缶剤の２種の薬液とを用い、給水中のＰＨと硬度を毎日、全固形物や溶存酸素量などを１週間ごとに計測し、また定期的に給水を同社の関連会社に送付して無償の精密分析を受け、水質を把握したうえ各薬液の注入量やブロー回数の良否を判断するよう、給水の水質や成分の、計測方法、適正値、水管への影響等とともに、薬液の標準連続注入量、ブロー時の標準一括投入量などを詳細に記載し、取扱い者の注意を促していた。

受審人Ａは、平成５年５月に本船に乗り組み、機関管理を１人で受け持ち、荷役中は甲板作業を手伝い、とくに揚荷役中は主機直結の貨物ポンプの運転や蒸気バルブの調整を任されていたもので、ボイラについては、たまたま休暇下船していた同６年１０月の事故を含め、乗船前にも何度か水管に破孔を生じていることを知り、ほぼ毎航海、主としてタンク洗浄終了後のボイラ停止前の時間を給水管理に充てていた。

Ａ受審人は、給水の管理にあたり、ボイラ水管水を約１週間ごとに、カスケードタンクの給水を約１箇月ごとにそれぞれブローし、また取扱説明書を参考に、各薬液の連続注入及び一括投与を行い、最重要項目として記載されていたＰＨを毎日計測し、その値が適正値となるよう清缶剤を適宜追加投与していたが、ＰＨさえ適正に保っておけば大丈夫と思い、ほかの成分の計測を行わず、また精密分析を受けることなく、脱酸素剤の注入量や各ブロー回数などが不足していることに気付かないまま、ボイラの運転休止を繰り返していたので、いつしかパンケーキコイルの内面に、給水中の溶存酸素などによる腐食が発生し、また凝縮した不純物がスケールとして付着し始めた。

こうして本船は、A受審人ほか３人が乗り組み、揚荷の目的で同７年１１月２８日午後１時３５分徳島県今切港を発し、同７時神戸港兵庫第１突堤に着岸中の僚船に接舷したうえ、積荷化学液体の同船へのシフトを開始し、同１０時１５分ごろこれを終えたところ、運転中のボイラパンケーキコイルのスケール付着部分が伝熱不良となって過熱し、エゼクタに蒸気を通してタンク洗浄中、同１１時２０分神戸メリケンパークオリエンタルホテル灯台から真方位２０９度１，５００メートルばかりの地点において、同コイル下から２段目の渦巻中心部付近に破孔を生じ、噴出した水蒸気により燃料噴射バーナが失火した。

当時、天候は晴で風力１の西風が吹き、港内は穏やかであった。

甲板上でタンク洗浄海水の温度を調整していたA受審人は、同１１時３０分ごろ海水の圧力及び温度変化で異状に気付き、機関室に赴いてボイラを点検し、バーナ取付け孔から内部をのぞいて破孔を確認した。

本船は、積荷の加熱及びタンク洗浄が不能となり、同洗浄を終えていた２番タンクに加熱不要の液体製品を積載して１航海運航されたのち、来船した修理業者の手によりボイラのパンケーキコイルが新替えされた。

（原因）

本件機関損傷は、補助ボイラの給水の管理が不十分で、給水中の溶存酸素などによって腐食した水管の内面に不純物がスケールとして付着し、水管が伝熱不良となって過熱されるまま運転されたことに因って発生したものである。

（受審人の所為）

受審人Aの所為は、補助ボイラの給水管理が不十分であったが、運航上同ボイラが、給水に市販水道水を使用して頻繁に運転休止が繰り返され、しばしば多量の生蒸気を消費するなど、水管内に腐食やスケールが発生しやすい過酷な条件下で運転されていたことに徴し、職務上の過失とするまでもない。

よって主文のとおり裁決する。